## 高效沉淀池

### 单元功能

高效沉淀池是近些年来新出现的高效率净水设施。“高效”体现在两个方面：一是集混合、絮凝、沉淀、泥渣浓缩于一体，占地面积小，水头损失小，系统效率高；二是采用斜管沉淀、泥渣回流、投加微砂等措施大幅度提高沉淀区表面负荷，沉淀效率高。高效沉淀池不仅提高了水处理效率，而且在应对低温低浊度原水和高含藻原水时处理能力突出，出水水质稳定，因此在给水处理和污水深度处理中得到越来越多的应用。

### 设计参数

净水厂的设计处理规模为Q={key1}m3/d，设高效沉淀池n={key2}座，混合池停留时间T1={key3}min，絮凝区停留时间T2={key4}min，清水区液面负荷vs={key5}m/h，污泥回流比为{key6}。

### 进水渠的设计计算

进水渠长L={key7}m，进水渠宽B={key8}m，取{key9}m，进水渠水深h={key10}m，取{key11}m，进水渠超高h，={key12}m，进水渠总高H=h+ h，={key13}m，取{key14}m，进水流速v={key15}m/s。

### 单座池体的设计计算

单座池体处理水量={key16}m3/h，进水闸门长L={key17}m，进水闸门宽B={key18}m，进水闸门流速v={key19}m/s，取{key20}m/s，出水闸门尺寸：长{key21}m，宽{key22}m，流速{key23}m/s，取{key24}m/s。

#### 混合池计算

混合池个数n={key25}个，单个混合池停留时间 {key26} min

（1）池体尺寸计算

池体有效容积 {key27} ，设计有效水深h1={key28}m，超高h1，={key29}m，池总高H=h1+ h1，={key30}m，取值{key31}m，平面面积计算值 {key32} ，边长L={key33} m，取值{key34}m，深宽比 {key35} ，

校核停留时间 {key36} min

（2）混合池出水部分

出水部分长度L={key37}m，出水部分宽度B={key38}m，出水部分有效水深h=h1-0.05={key39}m。

（3）连通管计算

进水管管径D={key40}mm，进水管流速 {key41}

局部水头损失：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 局部阻力损失 | ζ | v | n | hj |
| 起端 | {key42} | {key43} | {key44} | ζ×v2×n/2/9.8={key45} |
| 末端 | {key46} | {key47} | {key48} | ζ×v2×n/2/9.8={key49} |
| 三通 | {key50} | = {key51} | {key52} | ζ×v2×n/2/9.8= {key53} |
| 异径三通500/600 | {key54} | {key55} | {key56} | ζ×v2×n/2/9.8= {key57} |
| 局部损失合计 |  |  |  | {key58} |

沿程水头损失：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 沿程损失 | 管径(DN) | 管长(m) | 流速（m/s） | C | hi(m) |
| 絮凝池进水管 | {key59} | {key60} | {key61} | {key62} | {key63} |
| 絮凝池进水管(垂直部分） | {key64} | {key65} | {key66} | {key67} | {key68} |
| 沿程损失合计 |  |  |  |  | {key69} |

总水头损失H=hj+hi={key70}m，取{key71}m。

#### 絮凝池计算

絮凝池停留时间T2={key72}min，

（1）池体计算

池体有效容积 {key73} ，设计有效水深h2={key74} m，该水深等于沉淀区的水深，超高h2，={key75} m，池总高H=h2+ h2，={key76} m，取值{key77} m，则絮凝池面积F2为：

{key78}

尺寸为正方形，则每格边长B2为： {key79} m，取{key80} m

深宽比 {key81}，校核停留时间 {key82} min

（2）折流段计算

絮凝池宽B2={key83} m，沉淀池宽b={key84} m，

1. 折流段进水口流速v={key85} m/s，进水口高度为={key86} m，取{key87} m

校核进水口流速为v ={key88} m/s，

1. 折流段上升段宽度B= {key89} m，上升流速v= {key90} m/s≤入口流速
2. 折流段出水口距液面高度h={key91} m，小于等于上升段宽并小于斜管上部水深，出水口流速v= {key92} m/s≤上升段流速，折流区挡墙高度HD=h2-h= {key93} m

#### 沉淀池计算

（1）计算参数

斜管区上升流速v=vs/0.65= {key94} m/h，取{key95} m/h，清水区上升流速为{key96} m/h，沉淀池宽

{key97} m，取{key98} m

校核沉淀池面积s=b2={key99} m2，校核沉淀池液面负荷v0 = {key100} m/h，

（2）斜管性能计算

倾斜角度θ={key101}。, 内切圆直径D={key102} mm，斜管长度L={key103} mm，斜管区域面积 {key104} , 斜管区宽度LL=b-B1={key105} m，取{key106} m，斜管区有效长度LM=SL/LL={key107} m，取{key108} m，斜管区域面积校核SL=LL×LM={key109} m2，斜管区总长度L0=LM+Lcosθ={key110} m，取{key111} m，斜管实际上升流速v=Q，/LL/LM={key112} m/s，取{key113} m/s

（3）集水槽计算

集水槽数量N=2L0/1.5={key114}个，取{key115}个，集水槽长度L=LL/2={key116} m，集水槽宽度B={key117} m，集水槽高度H=1.25B={key118} m，取{key119} m，单个水槽流量QU=Q，/N={key120} m3/h，取{key121} m3/h，水槽内起点水深

{key122} m，取{key123} m，

水槽内流速v={key124} m/s，水槽内终点水深HG=Qu/vB={key125} m，取{key126} m

（4）矩形堰计算

出水凹口高HC={key127} m，出水凹口宽LC={key128} m，凹口数量n=8L={key129} 个，取{key130} 个，单个凹口流量qc=Qu/n={key131} m3/h，取{key132} m3/h，凹口超高{key133} m

（5）三角堰（90°集水）计算

三角口底距槽水面距离HGE=HG-HC-H={key134} m，作用水头H={key135} m，单个槽面的进水流量Q单=Qu/2/3600= {key136} m3/s，每个三角堰出水流量q=1.401\*H2.5= {key137} m3/s，单面所需三角堰个数N=Q单/q={key138} 个，取{key139} 个，校核所用水头H=（Q单/N/1.401）0.4={key140} m，取{key141} m，三角堰高度HC={key142} m，三角堰长度LC={key143} m，单侧每米数量n=N/L={key144} 个/m，取{key145} 个/m，每个水槽总凹口数量Nt=2nL={key146} 个，取{key147} 个，三角堰中心间距a={key148} m，三角堰流量校核q= Q单/Nt= {key149} m3/h，跌水高度h={key150} m，总过水损失H1=H+h={key151} m，取{key152} m

（6）主收集渠尺寸

刮泥机轴套直径DF={key153} mm，主收集渠净宽度G={key154} m，主收集渠+壁厚总宽B=G+2\*0.2={key155} m，单元水量QC=Q，/3600={key156} m3/s，跌水高度h={key157} m，有效水深H=H2+H3-h={key158} m，校核流速v=QC/G/H={key159} m/s，

（7）污泥区尺寸

污泥区容积V0=q湿T= {key160} m3，污泥斗上部直径D={key161} m，污泥斗下部直径D，＝{key162} m，污泥斗倾角θ={key163} 。, 污泥斗垂直高度H10= (D-D')tan θ/2={key164} m，取{key165} m，污泥斗容积

{key166}

刮泥区坡度i={key167}，刮泥区深度H9= (b-D)i/2={key168}m，取{key169}m，坡向区容积

{key170}

直段污泥高度H8= （V0-V-V，）b2={key171} m，取{key172} m，

（8）池体总高度

池体总高度HT=HE+HC+ H10={key173} m，取{key174} m

集水槽高度H1= {key175} m

斜管上部至水槽底水深H2= B/2={key176} m

斜管区高度H3=Lsinθ/1000={key177} m

斜管底距入水端挡梁底距离H4= {key178} m

斜管下部清水区高度H5= {key179} m

清水区与污泥层之间缓冲高度H6={key180} m

回流污泥层高H7= {key181} m

排放污泥层高H8= {key182} m

刮泥区深度H9={key183} m

污泥斗垂直高度H10={key184} m

有效水深HE=Σ（H1~H9）-h={key185} m

超高（液面至池顶）HC={key186} m

刮泥机功率为{key187} KW

#### 出水总渠计算

出水渠长L={key188} m，出水渠宽B={key189} m，取{key190} m，出水渠水深h={key191} m，取{key192} m，出水渠超高h，={key193} m，出水渠总高H=h+ h，={key194} m，取{key195} m，出水流速v={key196} m/s

### 化学品投加量计算

#### 混凝剂(PAC)

设计投加量a={key197} mg/L，

药剂消耗量wh=Qa/1000={key198} kg/h，

每天消耗工业产品量w=24wh= {key199} kg/d，

投加药液浓度c={key200}，

溶液密度ρ={key201} kg/m3，

每天的药液用量q1=w/c={key202} kg/d，

耗水量q水=（q1-w）/ρ/24= {key203} m3/h，

每小时的药液流量q0= q1/ρ/24×1000={key204} L/h，

加药泵流量按照1.3倍投加系数选取，q2=1.3 q0= {key205} L/h，取{key206} L/h，

单台加药泵流量q3= q2/n = {key207} L/h，取{key208} L/h

#### 絮凝剂(PAM)

设计投加量a={key209} mg/L，

药剂消耗量wh=Qa/1000={key210} kg/h，

每天消耗工业产品量w=24wh= {key211} kg/d，

配置溶液溶度浓度c1={key212}，

溶液浓度c={key213}，

溶液密度ρ= {key214} kg/m3，

每天的药液用量q1=w/c= {key215} kg/d，取{key216} kg/d，

耗水量q水=（q1-w）/ρ/24= {key217} m3/h，取{key218} m3/h，

投加泵流量q0= wh/ c1/ρ×1000= {key219} L/h，

稀释后的流量q稀= q水+ q0/1000= {key220} m3/h，

加药泵流量按照1.3倍投加系数选取，q2=1.3 q0={key221} L/h，取{key222} L/h，

单台加药泵流量q3= q2/n = {key223} L/h，取{key224} L/h

#### 石灰

（1）水质分析

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 原水中钙硬度 | Hca= | {key225} | mmol/L | 以1/2Ca2+计 |
| 原水中镁硬度 | HMg= | {key226} | mmol/L | 以1/2Mg2+计 |
| 原水碳酸盐硬度 | Hz= | {key227} | mmol/L | 以1/2Ca2++1/2Mg2+计 |
| 原水非碳酸盐硬度 | Hy= | {key228} | mmol/L | 以1/2Ca2++1/2Mg2+计 |
| 原水总碱度 | Ao= | {key229} | mmol/L | 以H+计 |

石灰药量计算公式：

Hca≥Hz时，CaO=28(Hz+CO2+Fe+K+α)，给水排水设计手册第四册p45，公式3-1(仅投加石灰除暂硬)；

Hca＜Hz时，CaO=28(2Hz-Hca+CO2+Fe+K+α) ，给水排水设计手册第四册p45，公式3-2(仅投加石灰除暂硬)；

CaO=28/ε(CO2+Ao+HMg+α) ，给水排水设计手册第四册p55，公式3-14(投加石灰-纯碱除暂硬、永硬)；

碳酸钠药量计算公式：

Na2CO3=53(Hy+β)/ε2，给水排水设计手册第四册p55，公式3-15(投加石灰-纯碱除暂硬、永硬)；

（2）加药量计算

原水中游离CO2含量c1={key230} mmol/L，

原水中含铁量c2={key231} mmol/L，

混凝剂(铁)投加量K={key232} mmol/L，

石灰过剩量α={key233} mmol/L，

生石灰投加量C（CAO）= 28×(2× Hz - Hca + c1+ c2+K+α)= {key234} mg/L，

熟石灰纯度ε1={key235}，

有效利用率γ={key236}，

市售熟石灰投加量C（Ca(OH)2）=74 C（CAO）/56/ε1/γ= {key237} mg/L，取{key238} mg/L，

药剂消耗量(100%) wh=Q× C（Ca(OH)2）/1000= {key239} kg/h，

每天消耗工业产品量w=24wh={key240} kg/d，

投加药液浓度c={key241}，

溶液密度ρ= {key242} kg/m3，

每天的药液用量q1=w/c= {key243} kg/d，

耗水量q水=（q1-w）/ρ/24= {key244} m3/h，

每小时的药液流量q0= q1/ρ/24×1000={key245} L/h，

加药泵流量按照1.2倍投加系数选取，q2=1.2 q0/1000= {key246} m3/h，取{key247} m3/h，

单台加药泵流量q3= q2/n = {key248} m3/h，取{key249} m3/h

#### 碳酸钠

碳酸钠过剩量β= {key250} mmol/L，

碳酸钠纯度ε2={key251}，

市售碳酸钠投加量C（Na2CO3）= 53\*( Hy +β)/ ε2 = {key252} mg/L，取{key253} mg/L，

药剂消耗量(100%) wh=Q×C（Na2CO3）/1000= {key254} kg/h，

每天消耗工业产品量w=24wh={key255} kg/d，

投加药液浓度c={key256}，

溶液密度ρ={key257} kg/m3，

每天的药液用量q1=w/c= {key258} kg/d，

耗水量q水=（q1-w）/ρ/24={key259} m3/h，

每小时的药液流量q0= q1/ρ/24×1000= {key260} L/h，

加药泵流量按照1.2倍投加系数选取，q2=1.2 q0/1000={key261} m3/h，取{key262} m3/h

#### 浓硫酸

设计投加量a={key263} mg/L，

药剂消耗量wh=Qa/1000= {key264} kg/h，

工业产品纯度ρ工={key265}，

每天消耗药剂量w=24wh={key266} kg/d，

每天消耗工业产品量w工=w/ρ工={key267} kg/d，

溶液密度ρ= {key268} kg/m3，

每天的药液用量q1=w工/ρ= {key269} m3/d，取{key270} m3/d，

投加泵流量q0= 1000q1/24= {key271} L/h，加药泵流量按照1.2倍投加系数选取，q2=1.2 q0= {key272} L/h，取{key273} L/h

### 污泥回流及排放量计算

#### 污泥回流

污泥回流比R={key274} m3/d，，单池污泥回流量Qr=RQ={key275} m3/h，取{key276} m3/h

#### 污泥排放

（1）浊度产生绝干污泥量

进水悬浮物含量SS1={key277} mg/L，出水悬浮物含量SS2= {key278} mg/L，NTU与SS（mg/L）的换算系数K1={key279}，浊度产生绝干污泥量W1=Q（SS1-SS2）= {key280} kg/h

（2）混凝剂产生的泥量

混凝剂投加量a={key281} mg/L，

药剂转化为干泥量系数K2={key282}，

干污泥的量W2=Qa K2/1000={key283} kg/h

（3）PAM产生的泥量

PAM投加量b={key284} mg/L，

干污泥的量W3=Qb/1000= {key285} kg/h

（4）石灰产生的泥量

石灰投加量c= {key286} mg/L，

参与反应的泥量W41=Qcε1/1000×200/74={key287} kg/h

未参与反应的泥量W42=Qc×(1-ε1)/1000= {key288} kg/h

干污泥的量W4= W41+ W42={key289} kg/h

（5）碳酸钠产生的泥量

碳酸钠投加量d= {key290} mg/L，

干污泥的量W5= Qdε2/1000×100/106={key291} kg/h

（6）污泥量计算

绝干污泥总量W=W1+W2+W3+W4+W5={key292} kg/h，取{key293} kg/h

每天的绝干污泥总量Wd=24W= {key294} kg/d，取{key295} kg/d

污泥浓度e={key296} g/L

污泥含水率f=1-e/1000={key297}

总湿污泥量q=W/（1-f）/1000= {key298} m3/h，取{key299} m3/h

单池污泥排放量q'=24q={key300} m3/d，取{key301} m3/d

排泥泵流量q''=Qr= {key302} m3/h，排泥泵最好与回流泵一致，可省一台备用泵。也可以单独设置，根据实际污泥量来选择。

排泥泵每小时运行时间t=q/ q''×60={key303} min

### 设备选型计算

#### 混合池搅拌机

最小水力梯度G={key304} s-1，水温T={key305} ℃，水的粘度μ= {key306} Pa.s，

混合功率P=uG2V/1000={key307} KW

搅拌机总机械效率η1={key308}，搅拌机传动效率η2={key309}，

旋转轴所需电机功率N=P/η1/η2= {key310} KW，取{key311} KW

混合池当量直径={key312} m

深宽比H/B={key313}

层数e={key314}，

搅拌器直径d=D/3={key315}m，取{key316}m

搅拌器外缘线速度v1={key317}m/s

转速n=60v/(πd)= {key318} r/min，取{key319} r/min，

搅拌器距混合池底高度H=0.5d={key320} m，取{key321} m

#### 絮凝池搅拌机

搅拌机释放功率PU={key322} W，

最大释放功率Pa=PU×Q/1000={key323} KW，取{key324} KW

搅拌机外沿线速度（最小）UPM= {key325} m/s

搅拌机外沿线速度（最大）UPH= {key326} m/s

搅拌机叶轮直径 {key327} m，取{key328} m

最小转速n=60 UPM /(πDH)= {key329} r/min，取{key330} r/min，

最大转速n=60 UPH /(πDH) ={key331} r/min，取{key332} r/min，

提升最大流量QH= 980×UPH×DH2= {key333} m3/h，取{key334} m3/h

搅拌机液下轴长h=1.1DH={key335} m，取{key336} m

#### 导流筒计算

1. 导流筒尺寸计算

循环流量Q=10q= {key337} m³/s

导流筒内径DG=1.03DH={key338} m，取{key339} m

校核导流筒内流速= {key340}

喇叭口的角度θ={key341}°

喇叭口的直径DGO=1.4DG={key342} m，

导流筒下部喇叭口的高度HL=1.732×(DGO- DG)/2={key343} m，

导流筒距水面的高度H1=0.4DH={key344} m，

导流筒距池底的高度H2=0.3DH={key345} m，

导流筒长度HG=HE- H1- H2={key346} m，

1. 投加环计算

投加环流速v环={key347} m/s，

投加环管径 {key348}，取{key349} mm

环内流量q环=q稀/4= {key350} m3/h

小孔流速v孔={key351} m/s，

小孔孔径d孔={key352} mm

小孔个数 {key353} 个，取{key354}个

流速校核 {key355}

投加环直径DTO=0.7DG={key356} m，取{key357} m

#### 污泥回流泵

1. 基础资料

单池工作台数{key358} 台，单池备用台数{key359} 台，单池总台数{key360}台，

单池单台泵流量Qr={key361} m3/h

1. 扬程计算

沿程损失：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 流量(m³/s) | 计算管径(DN) | 计算流速(m/s) | 管长(m) | CH | hi(m) |
| 吸泥管路 | Qr/3600={key362} | {key363} | {key364} | {key365} | {key366} | {key367} |
| 出泥管路 | Qr/3600={key368} | {key369} | {key370} | {key371} | {key372} | {key373} |
| 总损失 |  |  |  |  | Σhi= | {key374} |

局部水头损失：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **流量(m³/s)** | **计算管径(DN)** | **计算流速(m/s)** | **n（数量）** | **ζ（局部阻力系数）** | **hj(m)** |
| 吸泥管路 | Qr/3600 |  |  |  |  | ζ×v2×n/2/9.8 |
| 伸入沉淀池吸泥口 | {key375} | {key376} | {key377} | {key378} | {key379} | {key380} |
| 90度弯头 | {key381} | {key382} | {key383} | {key384} | {key385} | {key386} |
| 160度弯管 | {key387} | {key388} | {key389} | {key390} | {key391} | {key392} |
| 三通 | {key393} | {key394} | {key395} | {key396} | {key397} | {key398} |
| 三通 | {key399} | {key400} | {key401} | {key402} | {key403} | {key404} |
| 闸阀 | {key405} | {key406} | {key407} | {key408} | {key409} | {key410} |
| 柔性接头 | {key411} | {key412} | {key413} | {key414} | {key415} | {key416} |
| 泵进口异径管 | {key417} | {key418} | {key419} | {key420} | {key421} | {key422} |
| 泵入口 | {key423} | {key424} | {key425} | {key426} | {key427} | {key428} |
| 出泥管路 | Qr/3600 |  |  |  |  | ζ×v2×n/2/9.8 |
| 泵出口 | {key429} | {key430} | {key431} | {key432} | {key433} | {key434} |
| 泵出口异径管 | {key435} | {key436} | {key437} | {key438} | {key439} | {key440} |
| 柔性接头 | {key441} | {key442} | {key443} | {key444} | {key445} | {key446} |
| 旋起式止回阀 | {key447} | {key448} | {key449} | {key450} | {key451} | {key452} |
| 闸阀 | {key453} | {key454} | {key455} | {key456} | {key457} | {key458} |
| 三通 | {key459} | {key460} | {key461} | {key462} | {key463} | {key464} |
| 90度弯头 | {key465} | {key466} | {key467} | {key468} | {key469} | {key470} |
| 伸入混合池泥回流泥口 | {key471} | {key472} | {key473} | {key474} | {key475} | {key476} |
| 局部损失合计 | hj=Kh'' ，K值同上 |  |  |  | Σhj= | {key477} |

总水头损失Σh=Σhj+Σhi={key478} m。

1. 提升高度计算

混合池进管位置H混={key479} m

沉淀池液位H沉={key480} m

提升高度H1=H混-H沉={key481} m

1. 安全水头计算

安全水头H2={key482} m

1. 泵扬程计算

泵扬程H= H1+ H2+Σh={key483} m={key484} MPa

水泵功率为{key485} KW

#### 污泥排放泵

1. 基础资料

单池工作台数{key486} 台，单池备用台数{key487} 台，单池总台数{key488}台，

1. 扬程计算

沿程损失：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 流量(m³/s) | 计算管径(DN) | 计算流速(m/s) | 管长(m) | CH | hi(m) |
| 吸泥管路 | Qr/3600={key489} | {key490} | {key491} | {key492} | {key493} | {key494} |
| 出泥管路 | Qr/3600={key495} | {key496} | {key497} | {key498} | {key499} | {key500} |
| 总损失 |  |  |  |  | Σhi= |  |

局部水头损失：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **流量(m³/s)** | **计算管径(DN)** | **计算流速(m/s)** | **n**  **（数量）** | **ζ（局部阻力系数）** | **hj(m)** |
| 吸泥管路 | Qr/3600 |  |  |  |  | ζ×v2×n/2/9.8 |
| 伸入沉淀池吸泥口 | {key502} | {key503} | {key504} | {key505} | {key506} | {key507} |
| 90度弯头 | {key508} | {key509} | {key510} | {key511} | {key512} | {key513} |
| 160度弯管 | {key514} | {key515} | {key516} | {key517} | {key518} | {key519} |
| 三通 | {key520} | {key521} | {key522} | {key523} | {key524} | {key525} |
| 闸阀 | {key526} | {key527} | {key528} | {key529} | {key530} | {key531} |
| 柔性接头 | {key532} | {key533} | {key534} | {key535} | {key536} | {key537} |
| 泵进口异径管 | {key538} | {key539} | {key540} | {key541} | {key542} | {key543} |
| 泵入口 | {key544} | {key545} | {key546} | {key547} | {key548} | {key549} |
| 出泥管路 | Qr/3600 |  |  |  |  | ζ×v2×n/2/9.8 |
| 泵出口 | {key550} | {key551} | {key552} | {key553} | {key554} | {key555} |
| 泵出口异径管 | {key556} | {key557} | {key558} | {key559} | {key560} | {key561} |
| 柔性接头 | {key562} | {key563} | {key564} | {key565} | {key566} | {key567} |
| 旋起式止回阀 | {key568} | {key569} | {key570} | {key571} | {key572} | {key573} |
| 闸阀 | {key574} | {key575} | {key576} | {key577} | {key578} | {key579} |
| 三通 | {key580} | {key581} | {key582} | {key583} | {key584} | {key585} |
| 90度弯头 | {key586} | {key587} | {key588} | {key589} | {key590} | {key591} |
| 局部损失合计 | hj=Kh'' ，K值同上 |  |  |  | Σhj= | {key592} |

总水头损失Σh=Σhj+Σhi={key593} m。

1. 提升高度计算

沉淀池液位H沉={key594} m

污泥贮池液位H污={key595} m

提升高度H1=H污-H沉={key596} m

1. 安全水头计算

安全水头H2={key597} m

1. 泵扬程计算

泵扬程H= H1+ H2+Σh={key598} m={key599} MPa

水泵功率为{key600} KW